чении устойчивого развития агропромышленного комплекса в Северном Кавказском федеральном округе» Вестник Российской Академии сельскохозяйственной науки №3, 2011г.

7. Самохин В.Т. с соавторами «Биологически активные вещества, их значение в профилактике и лечении болезней животных незаразной этиологии» Сборник научных трудов, Воронеж, 1988г.

8. Шарабрин В.М., Данилевский «Внутренние незаразные болезни сельскохозяйственных животных» Москва, «Агропроиздат», 1986г.

Контактная информации об авторах для переписки

А.А.Оздемиров, к.б.н., зав. лабораторией, e-mail: alim72@mail.ru

М.С.Анаев, к.в.н., ведущий научный сотрудник

С.А.Айгубова, научный сотрудник

Д.М.Рамазанова, научный сотрудник.

УДК 619:616-093/-098:574.2

Мандрыко В.А.

(ФГБОУ ВПО Анапский филиал КубГАУ)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЕРОГРУППОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ ФОРМ САЛЬМОНЕЛЛ В ВОДЕ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ ЧЕРНОГО МОРЯ

Ключевые слова: экология, сальмонелла, серогруппа, внешняя среда, Черное море.

Введение. Экология бактерий является одним из фундаментальных разделов биологии, изучающих взаимодействие организмов с окружающей средой, обуславливающей их развитие, размножение и выживание.

Парадоксально, что именно обитание возбудителей во внешней среде – наименее изученный раздел экологии. Экология любого организма не может быть раскрыта при изучении лишь одной из сред обитания, даже при всей ее важности [2].

Каждый вид в природе занимает определенное местообитание с конкретным набором абиотических и биотических факторов и выполняет определенную функцию. Функциональное и пространственное положение вида в экосистеме называют его экологической нишей. Для успешного сосуществования виды, занимающие одинаковое местообитание, должны различаться фукциональными характеристиками.

Микробные местообитания имеют сложный и постоянно меняющийся характер и зависят от градиентов концентраций питательных и токсических веществ и значений лимитирующих факторов (температуры, pH, света, доступности воды и т.д.). Поэтому экологических ниш для микроорганизмов - бесконечное множество, но именно сочетание вышеперечисленных факторов определяет экологическую нишу для конкретного микроорганизма, где он преобладает. Для точной характеристики местообитания микроорганизма нужно учитывать его микроокружение, т.е. комплекс факторов в непосредственной близости от микробных клеток. Многие специализированные группы микроорганизмов существуют в таких условиях микроокружения, что испытывают минимальную конкуренцию со стороны других микроорганизмов.

В настоящее время хорошо известно, что многие патогенные бактерии являются полноценными обитателями различных экосистем. Они способны существовать и активно размножаться не только в организме хозяина, но и на объектах внешней среды: в почве, в воде, на раститель-

ных субстратах [2, 3, 5]. Сапрофитическая фаза существования многих патогенных и условно-патогенных бактерий связана с выживанием их в процессе постоянного воздействия абиотических (температура, pH, влажность, присутствие органических и неорганических веществ и др.) и биотических факторов (антагонизм, хищничество, симбиоз). Данные факторы определяют различие в условиях существования бактерий в окружающей среде и в организме животного. Кроме того, эти факторы обуславливают и различную выживаемость бактерий во внешней среде в пределах одного вида. Следует иметь в виду и тот факт, что из года в год нарастает неблагоприятное воздействие повсеместно ухудшающейся экологической обстановки, особенно вредных факторов промышленного и сельскохозяйственного производства и еще больше – факторов городской среды (урбанизация).

Род Salmonella входит в состав семейства Enterobacteriacea и объединяет более 2200 видов. Всю жизнедеятельность сальмонелл можно разделить на два этапа: нахождение во внешней среде и пребывание в макроорганизме. Если нахождение сальмонелл в организме хозяина изучено в большей или меньшей степени (развитие патологического процесса, персистирование внутри клеток хозяина), то о существовании этих бактерий во внешней среде известно значительно меньше.

Тело макроорганизма не является для сальмонелл всей средой обитания, а только ее частью. В процессе жизнедеятельности происходит циркуляция из организма во внешнюю среду, а затем в организм и вновь во внешнюю среду. Такое прерывистое пребывание сальмонелл во внешней среде длится многие тысячи и миллионы лет, следовательно, все это время продолжается их адаптация к условиям внешней среды.

Достоверным является то, что сальмонеллы проявляют высокую устойчивость к действию разнообразных физических и химических факторов внешней среды [3]. При неблагоприятных факторах внешней среды возможен переход в L- формы. Благодаря этому сальмонелла постоянно находится возле потенциальной жертвы, ожидая удобного момента для разворачивания патологического процесса [2, 7].

Побережье Чёрного моря и бассейн рек, впадающих в него, являются районами с высоким антропогенным воздействием, плотно заселёнными человеком ещё с античных времён. Экологическое состояние Чёрного моря, по мнению многих ученых, в целом неблагоприятное [1].

Среди основных факторов, нарушающих равновесие в экологической системе моря следует выделить:

1. Сильное загрязнение впадающих в море рек, особенно стоками с полей, содержащими минеральные удобрения, в особенности нитраты и фосфаты. Это влечёт за собой переудобрение (эвтрофикацию) вод моря, а, как следствие, — бурный рост фитопланктона («цветение» моря — интенсивное развитие сине-зелёных водорослей), уменьшение прозрачности вод, гибель многоклеточных водорослей.

2. Загрязнение вод нефтью и нефтепродуктами (самым загрязнённым районом является западная часть моря, на которую приходится наибольший объём танкерных перевозок, а также акватории портов). Как следствие, это приводит к гибели морских животных, попавших в нефтяные пятна, а также загрязнению атмосферы за счет испарения нефти и нефтепродуктов с поверхности воды.

3. Загрязнение вод моря отходами человеческой жизнедеятельности — выброс неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод и т. п.

4. Массовый вылов рыбы.

5. Запрещенное, но повсеместно используемое донное траление, уничтожающее донные биоценозы.

6. Изменение состава, уменьшение количества особей и мутация водного мира под воздействием антропогенных факторов (в том числе замена коренных видов природного мира экзотическими, появляющимися в результате воздействия человека).

Существенным фактором, оказывающим влияние на пребывание бактерий во внешней среде является насыщенность морской воды солями. Микроорганизмы, способные существовать в растворах с высокой концентрацией веществ, называются осмофилами. Наиболее изучены среди них те, которым необходимо повышенное содержание поваренной соли (галофилы). Они подразделяются на несколько групп. Галотолерантные микроорганизмы (например, из рода Streptococcus) выдерживают до 10% (2,0 M) соли в среде, но предпочитают расти при низкой ее концентрации. Слабогалофильные представители, в частности из рода Vibrio, растут при содержании соли от 2 до 5% (0,2-0,5 M). Большинство морских обитателей относится к

умеренным галофилам. Интервал солености для них составляет 5-15% (0,5-2,5 М) NaCl. Экстремальные галофилы (например, галоархеи) растут при содержании соли от 15% (2,5-5,2 М) и до насыщения. Негалофильные (пресноводные) микроорганизмы растут при содержании соли не более 0,01%, а более высокие концентрации подавляют их развитие. В литературе имеются данные о сохранности сальмонелл в морской воде до 27-30 дней [3, 4, 6].

Значимой особенностью является то, что циркуляция вод в Черном море охватывает только поверхностный слой воды. Данный слой воды имеет солёность около 18 промилле (в Средиземном — 37 промилле) и насыщен кислородом и иными элементами, необходимыми для деятельности живых организмов. Этот слой в Чёрном море подвержен круговой циркуляции циклонической направленности по всему периметру водоёма. Одновременно в прибрежных частях моря постоянно фиксируются локальные циркуляции воды антициклонической направленности. Температура поверхностных слоёв воды, в зависимости от времени года, колеблется от 8 до 30 °С.

Нижний слой, вследствие насыщенности сероводородом, не содержит живых организмов, за исключением ряда анаэробных серных бактерий (продуктом жизнедеятельности которых и является сероводород). Солёность здесь возрастает до 22-22,5 промилле, средняя температура составляет ~8,5°С.

Таким образом, в верхнем слое воды сохраняются достаточно благоприятные условия для пребывания сальмонелл.

Цель исследования. В виду того, что вода Черного моря, и особенно ее прибрежная часть, характеризуется наиболее напряженной экологической ситуацией, и имеет важное рекреационное значение, провели исследования на предмет содержания сальмонелл в воде прибрежной зоны за период 2006-2012 гг.

Материалы и методы. Определение патогенных бактерий семейства Enterobacteriaceae рода Salmonella проводили согласно МУК 4.2.1884–04 “Санитарно-микробиологический и санитарно-паразитологический анализ воды поверхностных водных объектов”. Культивирование бактерий проводили на двух средах накопления – Селенитовая среда Лейфсона удвоенной концентрации и магниевая среда нормальной концентрации. При обнаружении роста (помутнения) проводили высев бактериологической петлей на чашки с висмут-сульфитным агаром. На висмут-сульфитном агаре колонии сальмонелл круглые, черные, с металлическим блеском, с сероватым металлическим ободком вокруг колоний, иногда зеленые с темным центром, вызывающие потемнение среды под колонией. При обнаружении колоний подозрительных на сальмонеллы, с каждой чашки снимали по 4-5 изолированных колоний в пробирки с комбинированными средами для определения биохимических свойств, подтверждающих принадлежность к родам Salmonella (среда Клигера, среда Олькеницкого).

Все выделенные штаммы агглютинировали с диагностическими сыворотками к соответствующим антигенным группам сальмонелл и определяли типичные культурально-биохимические свойства.

Результаты исследования. Было исследовано 72 пробы морской воды, которые отбирались в прибрежной зоне – 6 км от береговой линии г-к Анапа, на глубине в среднем 20 м.

Подавляющее количество выделенных штаммов (85 %) типируется сальмонеллезными агглютинирующими сыворотками как S. typhimurium. На долю других серогрупп приходится соответственно S. enteritidis – 10%, и S. munchen – 5 % (рисунок 1).

Преобладание S. typhimurium подтверждает ее чрезвычайную устойчивость к действию неблагоприятных факторов. Вода, а тем более морская вода – гораздо менее благоприятная среда для обитания сальмонелл, чем организм хозяина. Это обусловлено не только абиотическими факторами среды, но и взаимоотношениями с “населением” воды. Для многих беспозвоночных бактерии служат пищей, со многими микроорганизмами вступают в конкурентные взаимоотношения. Пребывая во внешней среде патогенам трудно конкурировать со свободноживущими формами.

Необходимо отметить тот факт, что обнаружение патогенных бактерий рода Salmonella, неравномерно распределяется в течение года (рисунок 2).

В зимние месяцы патогенные бактерии рода не выделялись, тогда как в весенние и летние месяцы количество положительных проб резко увеличивалось. Это связано с тем, что в летние месяцы резко и значительно увеличивается антропогенная нагрузка на водоем, а факторы внешней среды более благоприятны (температура и большое количество биологических

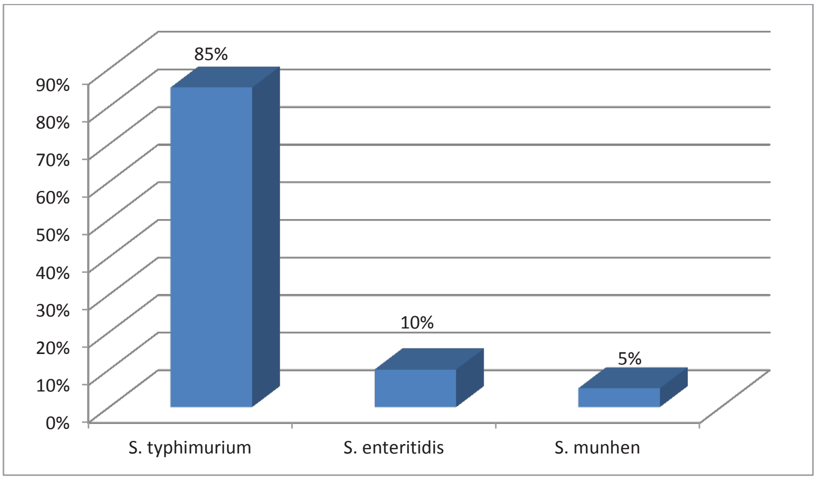

Рисунок 1 Серогрупповой состав сальмонелл в воде прибрежной зоны Черного моря в 2006-2012 гг.

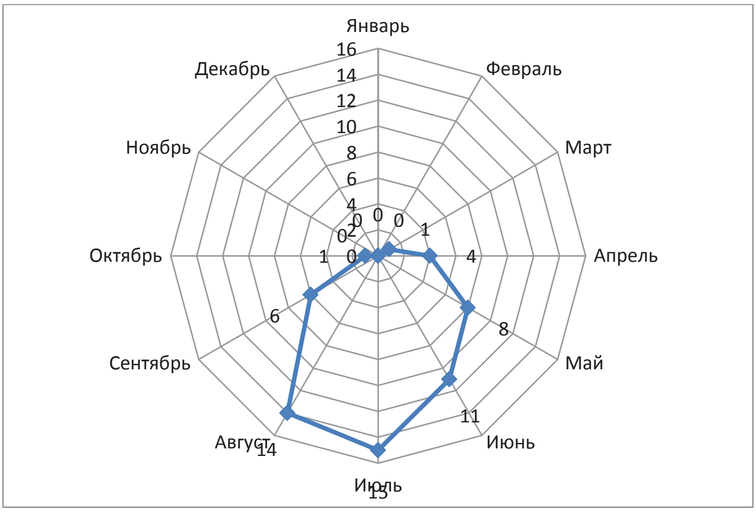

Рисунок 2 Годовая динамика выделения сальмонелл в воде прибрежной зоны Черного моря в 2006-2012 гг.

загрязнителей) для сохранности бактерий. В зимнее время в результате снижения антропогенной нагрузки, увеличения неблагоприятных для бактерий внешних факторов, а так же усиления процессов самоочищения водоема положительные пробы отсутствовали.

Сам факт устойчивости бактерий в морской воде говорит о наличии специфических адаптаций. Можно предположить, что имеет место не простое отмирание микроорганизмов, а их избирательная элиминация факторами внешней среды. Селективное преимущество получают особи наиболее адекватные среде.

Таким образом, можно предположить, что серогруппа S. typhimurium наиболее приспособлена к длительному существованию во внешней среде, чем остальные серогруппы без перехода в “некультивируемую” L-форму, так как многие возбудители пищевых зоонозов, в том числе сальмонеллы, могут не только паразитировать в организме животных и человека, но и быть сапрофитами. Это своего рода стратегия выживания вида и, по всей видимости, неизбежное условие сохранения циркуляции возбудителя.

Резюме: В статье приводятся данные по исследованию серогруппового состава сальмонелл в воде прибрежной зоны Черного моря. Циркуляция возбудителя связана с периодической сменой сред обитания, что вызывает адаптивные изменения микроорганизма.

SUMMARY
Data on research structure of salmonellas in water of a coastal zone of Black sea is cited. Activator circulation is connected with periodic change of inhabitancies that causes adaptive changes of a microorganism.

Keywords: ecology, a salmonella, environment, sea water, Black sea.

Литература

1. Галушка С.А., Казанцева И.И., Скоробогатов И.В., Иванова Т.В. Результаты монторинговых исследований морских вод города-курорта Анапа // Наука Кубани. 2009. № 3. С. 34-36.

2. Дядичев Н.Р. Об определении понятия “Эпидепический процесс” //Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. 1965. №6. С. 13-14.

3. Кононенко А.Б., Бритова С.В., Павлова И.Б. Биологические особенности популяции патогенных энтеробактерий при воздействии биотических и абиотических факторов // в сб. “Проблемы вет.санитарии, гигиены и экологии”. М.: 1999. С. 160-161.

4. Куликовский А.В., Павлова И.Б., Айвазян М.А., Дроздова Т.Д. Поведение микробной популяции во внешней среде // Вестник сельскохозяйственной науки. 1990. № 12. С. 101-104.

5. Литвин В.Ю. Возбудители зоонозов и среды обитания. I. экологические аспекты паразитизма. Научные доклады высшей школы. № 11. 1976. С. 42 – 48.

6. Литвин В.Ю. Возбудители зоонозов и среды обитания. II. Роль разных сред обитания и статус в экосистеме. Научные доклады высшей школы. № 2, 1977. – С. 50 – 59.

7. Литвин В.Ю. Возбудители зоонозов и среды обитания. III. Адаптивная изменчивость и экотипы. Научные доклады высшей школы. № 4, 1977. – С. 43 – 49.

8. Терская И.А., Терский А.В., Терский Д.А. География краснодарского края. Природа. Экономика. – Краснодар: Перспективы образования, 2007. – 148 с.

Контактная информации об авторах для переписки

Мандрыко Василий Александрович, КубГАУ Анапский филиал, заместитель директора по учебной работе, кандидат ветеринарных наук, доцент.
Направление исследований: ветеринарные науки 06.02.02 - ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология, эл. почта: manwas@yandex.ru, тел. моб. 9282592355, 353440 ст. Анапская, ул. Южная д. 34

www.vetcongress.ru